

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-222796

(43)Date of publication of application : 09.08.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23C 14/50

H01L 21/265

H01L 21/68

(21)Application number : 2001-004593

(71)Applicant : APPLIED MATERIALS INC

(22)Date of filing : 12.01.2001

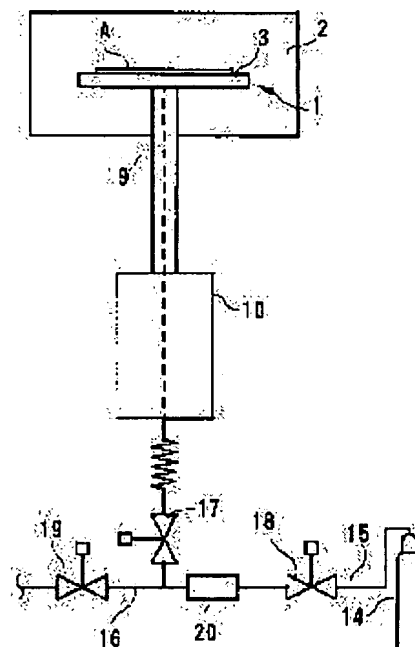
(72)Inventor : KITAMURA SHIN
ENDO AKIHIRO
BOKU SEIRETSU
TAKAKURA YASUSHI

(54) WAFER CHUCKING DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent displacement of a wafer and dust/dirt from being generated in advance by surely preventing the unneeded behavior of the wafer when the wafer is released.

SOLUTION: The chucking device comprises a base 3 for placing the wafer A, an electrode that is arranged within the base 3 and applies electrostatic attraction force to the wafer A, a groove that is formed at the base 3 for circulating gas between the base 3 and the wafer A, and piping 9 for supplying and discharging gas that is circulated to the groove. An air supply pipe 15 for supplying gas to the groove and an exhaust pipe 16 for discharging gas from the groove 6 are connected to the piping 9. Also, a filter 20 is mounted to the halfway position of the air supply pipe 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-222796

(P2002-222796A)

(43) 公開日 平成14年8月9日 (2002.8.9)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/3065		C 2 3 C 14/50	A 4 K 0 2 9
C 2 3 C 14/50		H 0 1 L 21/265	6 0 3 D 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/265	6 0 3	21/68	R 5 F 0 3 1
21/68		21/302	B

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-4593 (P2001-4593)

(22) 出願日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(71) 出願人 390040660

アプライド マテリアルズ インコーポレ
イテッドAPPLIED MATERIALS, I
NCORPORATED

アメリカ合衆国 カリフォルニア州

95054 サンタ クララ パウアーズ ア
ベニュー 3050

(74) 代理人 100109726

弁理士 園田 吉隆 (外1名)

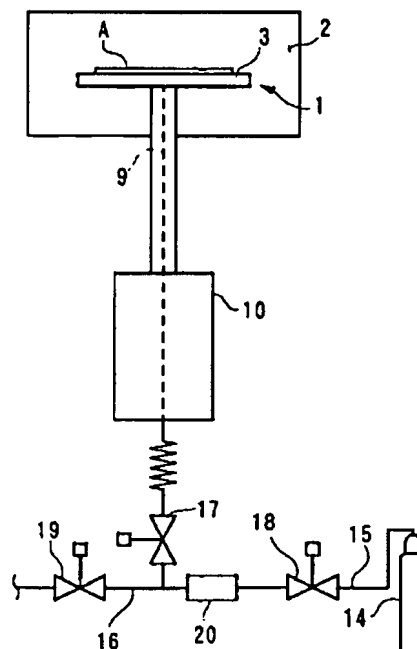
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハのチャッキング装置とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 ウェハの解放時におけるウェハの不要な挙動を確実に防止して、ウェハの位置ずれや塵埃の発生を未然に防止する。

【解決手段】 ウェハAを載置するベース3と、該ベース3内に配置され、ウェハAに静電吸着力を印加する電極と、ベース3に形成され、該ベース3とウェハAとの間にガスを流通させる溝と、該溝に流通させるガスを給排気する配管9とを具備し、該配管9に、ガスを溝に供給する給気管15と、溝6からガスを排気する排気管16とが接続され、給気管15の途中位置にフィルタ20が取り付けられているチャッキング装置1を提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハを固定状態に保持するチャッキング装置であって、

前記ウェハを載置するベースと、該ベース内に配置され、ウェハに静電吸着力を印加する電極と、前記ベースに形成され、該ベースとウェハとの間にガスを流通させる溝と、該溝内に流通させるガスを給排気する配管とを具備し、

該配管に、前記ガスを前記溝に供給する給気管と、前記溝から前記ガスを排気する排気管とが接続され、前記給気管の途中位置にフィルタが取り付けられていることを特徴とするチャッキング装置。

【請求項2】 ウェハを載置するベースと、該ベース内に配置され、ウェハに静電吸着力を印加する電極と、前記ベースに形成され、該ベースとウェハとの間にガスを流通させる溝とを具備し、ウェハを固定状態に保持するチャッキング装置の駆動方法であって、

チャッキング装置によるウェハの固定状態を解除する際に、前記電極により静電吸着力が印加されている状態で、前記溝からガスを排気することを特徴とするチャッキング装置の駆動方法。

【請求項3】 排気開始後、前記溝内の圧力がウェハ周囲の圧力以下となる所定時間において、電極への電源供給を停止することを特徴とする請求項2記載の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、エッチング、アッシング、成膜、スパッタまたは不純物注入等の半導体製造プロセスにおいて、ウェハを固定状態に保持するチャッキング装置と、その駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ウェハを固定状態に保持し、かつ、その温度制御を行うチャッキング装置としては、ウェハを載置する、温度制御されたベース内に、電極と、熱伝導媒体としてのガスを流通させる溝とを形成してなる静電チャックが知られている。

【0003】この静電チャックは、ベース上に搭載したウェハによって、ベース表面に形成された溝を密封してガスの流路を画定した状態で、電極に電圧を印加することにより、ウェハをベースに吸着する静電吸着力が生じ、ウェハがベースに固定状態に保持されるようになっている。

【0004】このような静電チャックは、特に、プラズマを用いたプロセス中には、チャンバ内に生ずるプラズマによって、ウェハが加熱されるので、これを冷却してウェハに生ずる熱影響を抑制するために、静電チャックのベースの温度を制御し、該ベースとウェハとの間に溝によって画定された流路に導入した、例えば、熱伝導率

の高いヘリウムガス等の不活性ガスからなる熱伝導媒体を介して、ウェハの温度を制御するものがある。また、このようなプラズマを用いたプロセスでは、ウェハがプラズマによって帯電し、ウェハとベースとの間の吸着力がより強くなる場合もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】かかる静電チャックにおいては、プロセス終了後に、ウェハの固定状態を解放するには、電極への電圧の印加を停止して、電界を消滅させる必要がある。しかしながら、電極への電圧の印加を停止すると、比較的早期に電界が消滅して、ウェハをベースに引き付ける静電吸着力が消滅するのに対し、溝内のガスの圧力は、配管の抵抗や、該配管に設けられているフィルタ等の抵抗によって、比較的長期にわたって維持される。

【0006】このため、電極への電圧の印加を停止すると、溝内の圧力とウェハ周囲のチャンバ内圧との圧力差によって、ベースからウェハが跳ね上がる現象が生ずる場合がある。このような場合には、ウェハの位置ずれにより、その後のハンドリングに支障を来す他、チャンバ内において塵埃を発生させることになるという不都合が考えられる。

【0007】この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、ウェハの解放時におけるウェハの不要な挙動を確実に防止して、ウェハの位置ずれや塵埃の発生を未然に防止することができるウェハのチャッキング装置とその駆動方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は、ウェハを固定状態に保持するチャッキング装置であって、前記ウェハを載置するベースと、該ベース内に配置され、ウェハに静電吸着力を印加する電極と、前記ベースに形成され、該ベースとウェハとの間にガスを流通させる溝と、該溝に流通させる前記ガスを給排気する配管とを具備し、該配管に、前記ガスを前記溝に供給する給気管と、前記溝から前記ガスを排気する排気管とが接続され、前記給気管の途中位置にフィルタが取り付けられているチャッキング装置を提案している。

【0009】また、この発明は、ウェハを載置するベースと、該ベース内に配置され、ウェハに静電吸着力を印加する電極と、前記ベースに形成され、該ベースとウェハとの間にガスを流通させる溝とを具備し、ウェハを固定状態に保持するチャッキング装置の駆動方法であって、チャッキング装置によるウェハの固定状態を解除する際に、前記電極により静電吸着力が印加されている状態で、前記溝から前記ガスを排気するチャッキング装置の駆動方法を提案している。

【0010】この駆動方法においては、排気開始後、前記溝内の圧力がウェハ周囲の圧力以下となる所定時間を

において、電極への電源供給を停止することとすれば効果的である。

【0011】

【作用】本発明に係るウェハのチャッキング装置によれば、プロセス中は、静電吸着力により、ウェハがベースに固定された状態に保持されるとともに、給気管から配管を通じて溝に供給されたガスによって、温度制御されたベースとの間の熱伝導が促され、ウェハが温度制御される。給気管の途中位置にはフィルタが設けられているので、ガス中に含有されていた塵埃は、該フィルタによ

って除去され、ウェハの周囲には清浄度の高いガスが流通させられることになる。

【0012】一方、プロセス終了後には、溝に供給されていたガスが排気され、電極への電圧の印加が停止されることにより、静電吸着力が消滅し、ウェハがベースから解放される。この場合において、本発明のチャッキング装置によれば、ガスの清浄度を高めるためのフィルタが給気管の途中位置に設けられているので、溝から配管および排気管を通したガスの排気がフィルタによって妨げられることがなく、溝内の圧力を短時間で低下させることが可能となる。

【0013】また、本発明に係るチャッキング装置の駆動方法によれば、電極により静電吸着力が印加されている状態で、溝からガスを排気することにより、ウェハをベースに固定状態に保持したまま、溝とウェハ周囲との間の圧力差をなくすることが可能となり、その後に電極への電圧の印加を停止したときに、ウェハの位置ずれの発生が未然に防止されることになる。

【0014】さらに、上記駆動方法において、排気開始後、前記溝内の圧力がウェハ周囲の圧力以下となる所定時間において、電極への電源供給を停止することとすれば、確実にウェハの位置ずれを防止することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るウェハのチャッキング装置とその駆動方法の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。本実施形態に係るチャッキング装置1は、例えば、ドライエッチングプロセスにおいて使用されるチャッキング装置であって、図1に示されるように、エッチングチャンバ2内に配置され、上面にウェハAを載置する平板状のベース3を具備している。このベース3の上面には、図3に示されるように、例えば、ポリイミド製絶縁材4の内部に埋め込まれた電極5が、所定のパターン（図示略）で配置されている。電極5には、図示しない電源が接続されており、ドライエッチング中には、該電源から電圧が印加されることにより、電極5の周囲に所定の強さの電界を生じさせるようになっている。なお、図1中においては、チャンバ2を概略的に示し、エッチングガスの供給配管やプラズマ発生装置等の詳細部分については省略している。

【0016】また、図2および図4に示されるように、

電極5のパターンの隙間には、上向きに開口する溝6が、所定のパターンで形成されている。この溝6には、ベース3を厚さ方向に貫通する1つ以上の給排気孔7が設けられている。前記溝6のパターンは、例えば、図2に示されるように、ベース3の中心から半径方向外方に向かって放射状に延び、それぞれの先端が枝分かれした形態に形成され、前記給排気孔7は、ベース3の中心におよび前記溝6の各先端に形成されている。

【0017】これにより、ベース3の中心および周囲の給排気孔7から溝6内に流入したガスが、溝内を流動する。ガスの圧力および流量は所定の値に制御されており、ウェハ周辺からチャンバ内に漏れ出した分のガスを捕うようにして、圧力制御が行われている。前記電極5は、例えば、この溝6のパターンの隙間を埋めるようなパターンで配置されている。ガスは、プロセスへの影響がない、または、少ない任意のガス、好ましくは、不活性ガス、例えば、ヘリウムガスでよい。なお、溝6および電極5のパターンは、任意に選択することができる。

【0018】前記給排気孔7は全て配管9に接続されている。図中符号10は、ベース3を温度制御するための熱交換器である。前記配管9には、ガス供給源14からガスを供給する給気管15と、配管9からガスを排出するための排気管16とが接続されている。

【0019】これら配管9、給気管15および排気管16には、それぞれ、バルブ17、18、19が配設されており、ガスの給排気の際に、適宜開閉されるようになっている。また、前記給気管15にはその途中位置に、配管9に供給されるガスから塵埃を除去するためのフィルタ20が配設されている。

【0020】このように構成された本実施形態に係るチャッキング装置1の駆動方法について、以下に説明する。本実施形態に係るチャッキング装置1により、ウェハAを固定状態に保持するには、まず、マニピュレータ（図示略）によって供給されたウェハAをベース3上面に載置する。この際に、ベース3上面に形成されている溝6の全体をウェハAが密封状態に覆って、ベース3とウェハAとの間の冷却材の流路を画定するようにウェハAを配置する。

【0021】この状態で、電源から電極5に電圧を印加して、静電吸着力を生じさせ、ウェハAをベース3に吸着させる。次に、チャンバ2内にドライエッチングを行うためのプロセスガスを導入し、プラズマを発生させる。ここでは、このプラズマによりウェハAが帯電し、吸着力がさらに大きくなる。そして、この状態で、ガス供給源14からガスを供給することにより、給気管15のフィルタ20を通して清浄度を高められたガスが、配管9を通して給排気孔7から溝6内に流通させられ、温度制御されたベースからの熱伝導を促進することによってウェハAを温度制御する。

【0022】この場合に、本実施形態に係るチャッキン

グ装置 1 では、溝 6 が、ベース 3 の上面に放射状に拡がるパターンで形成され、その中心および周辺の給排気孔 7 から供給されたガスが、ウェハ A のほぼ全面にわたって流通させられるので、ガスを介したウェハ A の温度制御、ここでは冷却が均一に行われ、ドライエッチング中のプラズマによる熱によりレジストが変質する等の熱影響を最小限に抑えることができる。また、温度制御は、エッチング残渣を低減させるための加熱である場合もある。

【0023】また、ガスは、溝 6 内の圧力が所定の値になった後は、ウェハ周辺の隙間からチャンバ内に漏れ出した分のガスを補うように、バルブ 18 またはバルブ 17 およびバルブ 18 を制御することにより、溝内のガスの圧力を所定の圧力に維持する。これにより、ガスの熱伝導度が一定に保持され、ドライエッチング中のウェハ A の安定した温度制御が継続される。

【0024】次に、ドライエッチングが終了した後は、電極 5 への電圧の印加を継続したままで、給気管 15 のバルブ 18 を閉状態、配管 9 のバルブ 17 および排気管 16 のバルブ 19 を開状態にそれぞれ設定することにより、溝 6 内のガスを排出する。配管 9 並びに排気管 16 には、給気管 15 に設けられているようなフィルタ 20 が設けられていないので、溝 6 内のガスの圧力は、配管 9 および排気管 16 の管路抵抗に依存して、比較的短い時間で低下する。すなわち、フィルタ 20 のような大きな抵抗値を有する部材を給気管 15 のみに配置したので、ガスの排出を迅速に行い、処理時間を短縮することができる。

【0025】そして、溝 6 のガス圧力がウェハ A 周囲のチャンバ 2 内圧力以下に低下した状態で、電極 5 への電圧印加を停止する。これにより、静電吸着力が消滅して、ウェハ A はベース 3 から解放されるが、このときの溝 6 内の圧力はウェハ A 周囲の圧力以下に低減されているので、その圧力差によるウェハ A の位置ずれが生ずることはない。

【0026】なお、溝 6 内の圧力がウェハ A 周囲の圧力以下に低減されたか否かについては、圧力センサ等によって直接測定することとしてもよいが、実験や理論等で予め設定した時間を経過したことによって判断してもよい。

【0027】また、上記においては、フィルタ 20 を給気管 15 のみに配することにより溝 6 内の圧力低減時間を短縮することとしているが、フィルタ 20 を配管 9 等の排気経路に配置した場合においても上記駆動方法によって、ウェハ A の位置ずれを防止することができる。

【0028】さらに、本実施形態においては、チャッキング装置 1 が使用される半導体製造プロセスとして、ドライエッチングプロセスを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、静電吸着力を利用したチャッキング装置 1 を用いる他の任意の半導体製造

プロセス、例えば、アッシング、成膜、スパッタまたは不純物注入等の半導体製造プロセスに適用してもよい。

【0029】このように構成された本実施形態に係るウェハ A のチャッキング装置 1 によれば、溝 6 内のガスを迅速に排出して、処理時間を短縮することができる。また、本実施形態に係るチャッキング装置 1 の駆動方法によれば、溝 6 とウェハ A の周囲との圧力差が消滅した状態で、ウェハ A のベース 3 への静電吸着力を消滅させるので、ウェハ A が跳ね上がる現象を未然に防止し、ウェハ A の位置ずれや塵埃の発生等の不都合の発生を回避することができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るウェハのチャッキング装置によれば、溝にガスを供給する配管に接続された給気管にフィルタを設けたので、溝から配管を介した排気管によるガスの排気がフィルタによって阻害されることがなく、溝内のガスの圧力を迅速に排気して、ウェハをベースから短時間で解放することができるという効果を奏する。

【0031】また、本発明に係るチャッキング装置の駆動方法によれば、電極により静電吸着力が印加されている状態で、溝からガスを排気するので、静電吸着力を消滅させたときに、溝内とウェハ周囲との圧力差によりウェハが跳ね上がる現象を確実に防止することができるという効果がある。その結果、ウェハの位置ずれを防止できるとともに、跳ね上がりによる塵埃の発生を確実に防止することができるという効果もある。

【0032】この場合に、排気開始後、溝内の圧力がウェハ周囲の圧力以下となる所定時間において、電極への電源供給を停止することにより、上記効果をさらに確実に達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態に係るチャッキング装置が適用されるシステムを概略的に示す配管図である。

【図 2】 図 1 のチャッキング装置の溝の一例を示す平面図である。

【図 3】 図 1 のチャッキング装置の電極の一例を示す、図 2 の切断線 B-B' に沿って切断した縦断面図である。

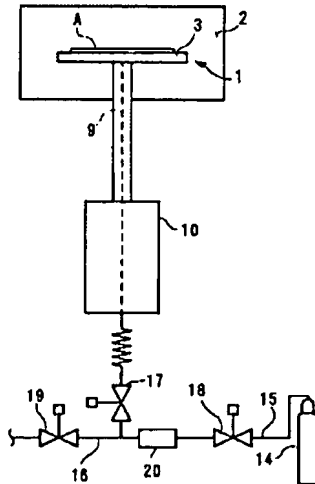
【図 4】 図 2 の溝を示す、図 2 の切断線 C-C' に沿って切断した縦断面図である。

【符号の説明】

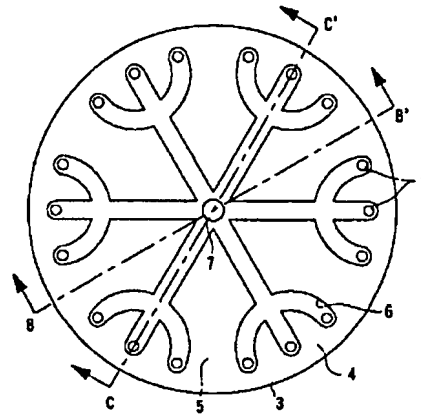
- A ウェハ
- 1 チャッキング装置
- 3 ベース
- 5 電極
- 6 溝
- 9 配管
- 15 給気管
- 16 排気管

20 フィルタ

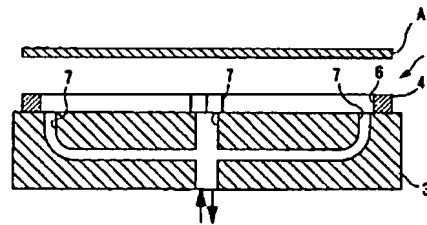
【図1】



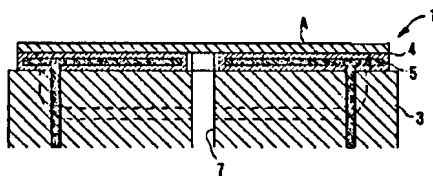
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 北村 伸
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地
内 アプライド マテリアルズ ジャパン
株式会社内

(72)発明者 遠藤 秋広
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地
内 アプライド マテリアルズ ジャパン
株式会社内

(72)発明者 朴 世烈
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地
内 アプライド マテリアルズ ジャパン
株式会社内

(72)発明者 高倉 靖
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地
内 アプライド マテリアルズ ジャパン
株式会社内

Fターム(参考) 4K029 JA01 JA05
5F004 AA13 BB22 BD01 BD04 CA04
DA22
5F031 CA02 HA39 HA40 PA26